M.P.I. MORONI PENNA INGEGNERI
STUDIO TECNICO ASSOCIATO
-- Via Nino Bixio, 21/1 - 18038 Sanremo (IM) -- Tel.: 0184-578002 Fax: 0184-578002 --
WEB: www.moronipenna.com - E-MAIL: info@moronipenna.com
C.F. & P. I.V.A.: 013 067 300 84

PROGETTO PRELIMINARE DEFINITIVO

AMBITO

Progetto di trasformazione in variante al P.R.G. di ex convento "Suore cappuccine di Madre Rubatto", sito in Piazza S.Bernardo a Sanremo

Proponente: "Società GEORGIA s.r.l." – Acqui Terme (AL)
C/O Legale Rappresentante Sig. Renato Gaggino

OGGETTO

PROGETTO PRELIMINARE DEFINITIVO

IMPIANTI TECNOLOGICI

Committente:	Società GEORGIA s.r.l. Via Morandi, 2 Acqui Terme (AL) C.F.: 02130710060 C/O Legale rappr. Sig. Renato Gaggino	Firma
Tecnico:	Studio associato MORONI PENNA INGEGNERI via Nino Bixio, 218 – 18038 Sanremo (IM): tel/fax 0184.578002 Ing. Gian Luca Moroni (Ordine Ingegneri Provincia Imperia n.509)	Timbro e firma

Data:	24/07/12	**Revisione:**	Rev. 01

Commessa numero:	47/2012	Nome file:	Progetto_Impianti _pdf
Controllore:	Gian Luca	Note:	
Copia numero:		Destinatario:	
Altro:			

Relazione di progetto

Relazione tecnica descrittiva degli impianti (preliminare e definitiva).

Le opere comprese nel presente progetto si riferiscono agli impianti termotecnici ed elettrici/elettronici relativi alle pertinenze comprese nell'intervento specificato in copertina.

Per sommi capi le aree oggetto di intervento comprendono:

- un *edificio condominiale* di civile abitazione pluripiano (con sottotetto abitabile e comprensivo di cantine, locali tecnici, ascensore ed aree esterne) con 40 unità immobiliari;
- un *autosilo meccanizzato* interrato di capacità di parcamento pari a 52 auto distribuite su 5 livelli;
- un *asilo* (scuola materna) per fino a 90 persone con relative aree esterne.

Il presente progetto raggruppa, per il solo ambito dell'impiantistica, le fasi di progettazione PRELIMINARE e DEFINITIVA, nel senso che sono stabilite e descritte le tipologie di impianti previsti, mentre per il dettaglio e la "cantierabilità" si rimanda forzatamente alle tavole ed agli schemi ESECUTIVI che dovranno essere prodotti da professionista espressamente incaricato prima dei lavori (con eventuali integrazioni "AS-BUILT" a fine lavori in caso di variazioni significative).

Gli impianti previsti per l'intervento di pertinenza sono ovviamente progettati con il principale riguardo al rispetto globale delle prescrizioni normative vigenti (in modo da garantire la sicurezza delle persone e cose oltre che degli impianti medesimi) ed in particolare, primo fra tutti, il D.M. 37/2008, nonchè delle norme di prevenzione incendi (ed in particolare il D.M. 1/2/86 per l'autosilo meccanizzato). Inoltre occorre premettere che gli impianti sono previsti per possedere i requisiti di accessibilità e fruibilità da parte di tutti e quindi anche delle persone diversamente abili.

Di seguito si elencano gli impianti previsti in progetto, precisando che:
* impianti non trattati dal presente elaborato sono eventuali impianti per cui non è stato affidato incarico di progettazione allo scrivente tecnico;
* a seguito di una breve descrizione degli impianti previsti sono presenti i capitolati/disciplinari relativi alle opere sia elettriche che termotecniche, con maggiore spazio alle prime dal momento che per gli impianti termotecnici, ed in particolare per i consumi energetici ed il rispetto della Legge regionale sull'energia, il committente ha preso l'impegno ufficiale (a mezzo documento controfirmato ed allegato alla documentazione presentata in Comune) di consegnare la relativa documentazione prima dell'inizio dei lavori;
* su accordo con il committente non è presente in questa fase una computazione delle opere rimandata alla fase esecutiva.

Il progetto preliminare definitivo degli impianti si compone sia del presente elaborato, che anche di:

- Numero 4 tavole di progetto:

N. tavola	Nome	Contenuto	Note
01	Esterno Impianti	Dotazioni impiantistiche in artee esterne	Laddove non riportate in altre tavole
02_A	Asilo Riscaldamento	Impianti termici e produzione ACS per asilo: - Schema riscaldamento - Schema produzione acs con solare - Planimetrie impianti riscaldamento interne ai piani	
02_B	Asilo Impianto Elettrico	Impianti elettrici ed elettronici al servizio dell'asilo: - 3 piani (planimetrie elettriche) - Schema elettrico	
03	Autosilo impianti	Impianti elettrici, estrazione fumi ed antincendio al servizio di autosilo meccanizzato	
04	Edificio impianti	Impianti termici ed elettrici per edificio (parte condominiale): - Schema centrale termica condominiale e distribuzione agli alloggi, per impianto di riscaldamento e produzione ACS con solare - Schema elettrico condominiale - Piano tipo con dotazioni condominiali elettriche e termiche e forometrie/asole per condotti (aerazioni bagni ciechi, scarichi bagni/cucine con ventilazioni, cappe cucina) - impianto termico interno ad alloggio tipo - impianto elettrico e di ventilazione per piano interrato	Schemi impianti elettronici (TV e note su citofonia) presenti in questo fascicolo.

- Numero 1 progetto di prevenzione incendi (nullaosta preliminare) per autosilo, composto da 1 relazione tecnica ed 1 tavola grafica di disegno.

- Numero 2 relazioni calcolo probabilità di fulminazione (per asilo e per edificio).

Ndr: vengono considerati in questa sede solo gli aspetti generali mediante una descrizione delle scelte impiantistiche progettuali piuttosto limitata, che rimanda alla fase esecutiva per maggiori ed ulteriori dettagli.

BREVE DESCRIZIONE DEI CRITERI DI PROGETTO DEGLI IMPIANTI

IMPIANTI IN AUTOSILO

Per gli impianti dell'autosilo si rimanda, per maggiori dettagli, al progetto specifico di prevenzione incendi (che è comunque consegnato in Comune unitamente alla presente documentazione). In questa sede si ricorda come siano previsti:
- impianto elettrico (con illuminazione di emergenza) conforme alle prescrizioni del DM 1/2/86;
- impianto automatico di rivelazione incendi;
- impianti idrici antincendio composti da rete idranti (N.2 idranti a cassetta) e da impianto a pioggia ad umido ad acqua (sprinkler) con presenza di attacco di mandata UNI70 per vigili del fuoco (completo di cartello segnalatore);
- impianto di ventilazione per estrazione fumi;
- predisposizione di gruppo elettrogeno (Pn<25kW).

IMPIANTI IN ASILO

Asilo (non NIDO) per il quale il committente ha comunicato allo scrivente la presenza massima prevista di 90 persone (inferiore a 100).

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

A fini di risparmio energetico ed in ottica con le più moderne ed efficienti tecniche, visto che per l'edificio sarà realizzato un ottimo valore di classe energetica con basse trasmittanze, si predisporrà un impianto termico a bassa temperatura con terminali in pannelli radianti a pavimento, per una soluzione che risulta ottima negli asili dove si riescono così ad evitare probemi relativi ad infortunistica (scottature, urti, etc.) dei bambini con i tradizionali corpi scaldanti oltre che di benessere ambientale (comfort termico migliore e abolizione di pulviscolo in aria con conseguente minor disagio di bambini asmatici o affetti da problemi alle vie respiratorie).

La produzione del calore avverrà con sistemi elettrici a pompa di calore (del tipo aria/acqua) con integrazione di caldaia a condensazione alimentata a gas metano di rete che interverrà soltanto nelle giornate più fredde, secondo una tipologia di impianto oggi denominata "sistema ibrido" e considerata senza dubbio tra i più efficienti sistemi nei consumi energetici.

La distribuzione sarà eseguita sottotraccia per mezzo di tubazioni fino a numero 4 module (collettori complanari) da cui si dipartiranno gli anelli dei sistemi radianti.

La termoregolazione avverrà in centrale per quanto riguarda la temperatura di mandata mentre per ciascuna aula o gruppi di stanze si avrà il proprio comando termostatico liberamente programmabile.

Per l'asilo, vista la scarsa necessità di climatizzazione, non è previsto di associare al riscaldamento anche il raffrescamento estivo con deumidificazione.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata a caldaia a gas con integrazione in pannelli solari di tipo curvilinei (per mitetizzarsi meglio ed intgrarsi nell'ambiente) posti sul tetto a rivestimento del muro del vano ascensore. Il campo solare, solo numero 2 pannelli per circa 4mq, sarà quello necessario a coprire almeno il 50% del fabbisogno necessario di acqua calda sanitaria dell'intero edificio, ove non sono previste particolari docce se non quelle di qulache docente del personale.

IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico trarrà origine da una fornitura in bassa tensione e farà capo ad un quadro generale di bassa tensione posto internamente al locale quadri elettrici.

Da detto armadio elettrico si dipartiranno tutte le linee, sottotraccia ed interrate, per la distribuzione ai vari quadretti di zona. Proprio da questi centralini, corredati di idonei interruttori di protezione magnetotermici e differenziali, partiranno le linee di alimentazione dei punti utenza che sono elencati meglio di ogni altra maniera nella tavola a cui si rimanda; tali utenze sono costituite principalmente da circuiti di prese FM, illuminazione dei locali (in prevalenza con tubi fluorescenti) studiate per garantire i livelli di illuminamento specificati e richiesti, tiranti di allarme nei bagni e docce, ventilatori per il ricambio dell'aria viziata nei bagni ed altre utenze minori.

Tutti i punti utenza saranno realizzati in serie civile da incasso di primaria casa con distribuzione in cavi unipolari N07V-K oppure multipolari FG7OR 0,6/1 kV posti entro tubazioni annegate sottotraccia.

Naturalmente tutti i conduttori saranno scelti di sezione opportunamente coordinata con gli interruttori per garantire la protezione contro le sovracorrenti.

Sarà presente un impianto di terra coordinato con gli interruttori differenziali, i quali sono previsti per ciascun circuito utilizzatore e con rispetto dei criteri di selettività verticale (differenziali di tipo generale, selettivi e ritardati).

Per quanto riguarda i servizi di sicurezza saranno presenti tutti quelli richiesti dalla regola tecnica di prevenzione incendi per scuole e simili (DM 26/08/1992), con sorgente propria (batteria interna) per autonomia minima richiesta:

- illuminazione di emergenza dei vari locali mediante lampade autoalimentate con autonomia minima 1h ed in grado di garantire almeno 5 lux lungo le vie di esodo ad 1 mt di altezza;
- impianto di rivelazione automatica degli incendi composto da centralina a più zone e rivelatori fotoottici posti nelle varie aree, oltre che pulsanti manuali e pannelli ottico-acustici;
- impianto di chiamata allarme (ed orario lezioni con suoneria differenziata);
- pulsanti di sgancio di emergenza in grado di mettere fuori tensione tutto l'impianto.

L’illuminazione sarà realizzata con plafoniere fluorescenti lineari ad ottica dark-light specifica per scuole con livelli di illuminamento conformi alle normative di settore per utilizzo scolastico.

L’installazione di prese ed altri apprecchi sarà preferibilmente posta ad altezza minima da terra di 115cm per evitare manomissioni o daneggiamenti da parte dei bambini.

E’ prevista una cucina a gas con potenzialità ben inferiore a 116kW nella quale l’impianto elettrico sarà del tipo ordianrio dal momento che le condizioni di aerazione e degli impianti conducono a tale valutazione del luogo.

Stesso dicasi per la centrale termica.

IMPIANTI IN EDIFICIO

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Per le stesse motivazioni di cui all'impianto di riscaldamento dell'asilo, anche per l'edificio si utilizzerà un sistema ***centralizzato*** del tipo "ibrido", ovvero composto da pompa di calore aria/acqua integrata, nell giornate più fredde, da caldaia a condensazione (in batteria) alimentata a gas metano di rete, nonchè impianti interni agli alloggi sempre in pannelli radianti da pavimento (con unico module per ciascun alloggio comandato da cronotermostato di alloggio). A differenza dell'asilo, nelle unità immobiliari si prevede anche la possibilità di utilizzare l'impianto per il raffrescamento estivo e verranno quindi predisposti gli spazi per l'eventuale installazione di deumidificatori da incasso.

La distribuzione sarà a colonna montante con circuito inverso, da cui di deriveranno gli stacchi ai singoli alloggi mediante "satelliti" o moduli di utenza ai piani (ad incasso nei pianerottoli) provvisti di ***termoregolazione e contabilizzazione*** (centralizzata) non solo per i consumi di riscaldamento/raffrescamento ma anche per l'acqua calda e fredda.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata sempre alla pompa di calore (tramite un sistema a puffer) con integrazione da caldaia a gas e da pannelli solari posti su fascia di giardino lato sud (non essendo possibile installarli sul tetto per motivi di spazio); il campo solare, circa 50mq, sarà quello necessario a coprire almeno il 50% del fabbisogno necessario di acqua calda sanitaria dell'intero edificio.

La centrale termica prevede una potenzialità di circa 275kW e quindi superiore a 116kW con la conseguenza di dover intrprendere la disciplina di prevenzione incendi, fermo restando che non è richiesto l'esame progetto nè il rilascio del certificato di prevenzione incendi ma soltanto la SCIA a fine lavori trattandosi (Pn<350kW) di attività in categoria A secondo il recente DPR 151/2011.

IMPIANTO ELETTRICO

Gli impianti interni agli alloggi non sono soggetti a progettazione, fermo restando che si prevedono impianti conformi alla norma CEI 64/8 con livello 2 (medio) secondo la classificazione della variante V-3 della norma stessa.

Per la parte condominiale si prevede un normale impianto elettrico di tipo ordinario che trarrà origine da una fornitura in bassa tensione e farà capo ad un quadro generale di bassa tensione posto internamente al locale quadri elettrici.

Da detto armadio elettrico si dipartiranno tutte le linee, sottotraccia ed interrate, per la distribuzione delle linee di alimentazione dei punti utenza che sono elencati meglio di ogni altra maniera nella tavola a cui si rimanda; tali utenze sono costituite principalmente da circuiti di prese FM, illuminazione dei corrdioi/vani scale ed altre utenze minori.

Tutti i punti utenza saranno realizzati in serie civile da incasso di primaria casa con distribuzione in cavi unipolari N07V-K oppure multipolari FG7OR 0,6/1 kV posti entro tubazioni annegate sottotraccia.

Naturalmente tutti i conduttori saranno scelti di sezione opportunamente coordinata con gli interruttori per garantire la protezione contro le sovracorrenti.

Sarà presente un impianto di terra coordinato con gli interruttori differenziali, i quali sono previsti per ciascun circuito utilizzatore e con rispetto dei criteri di selettività verticale (differenziali di tipo generale, selettivi e ritardati).

Saranno anche presenti:

- un impianto di illuminazione di emergenza dei vari spazi condominiali mediante

lampade autoalimentate con autonomia minima 1h;
- un impianto di ventilazione meccanica (con mandata forzata e ripresa naturale)sia per i corridoi cantine che per il locale tecnico (dove tra l'altro sono previsti anche i contatori ENEL ed i quadri elettrici).

In esterno è prevista l'alimentazione di punti luce con idoneo grado di protezione e con cavi interrati del tipo FG7OR 0,6/1kV.

Si prevedono i seguenti impianti elettronici:
- impianto videocitofonico --> che verrà realizzato per mezzo di impianto condominiale digitale del tipo in tecnologia a due fili con distribuzione in entra-esci ridondante;
- impianto TV --> che verrà realizzato in conformità allo schema allegato al presente elaborato.

* * * * * * * *

Superluo sottolineare che:

1 - tutti gli impianti tecnologici dovranno essere realizzati da parte di ditte specializzate in grado di rilasciare a fine lavori tutte le documentazioni e certificazioni del caso, ed in primis le dichiarazioni di conformità (con relativi allegati obbligatori) ai sensi del D.M. 37/08 e s.m..

2 – tutte le ditte dovranno osservare scrupolosamente le norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro (rispetto del piano generale di sicurezza, coordinamento con altre imprese, provvista di DURC, redazione consegna ed osservanza di POS, etc.).

3 oltre al DM 37/2008 valgono anche, tra le altre, le seguenti:
- DM 1/2/86 prevenzione incendi per l'autosilo;
- DM 16/8/92 prevenzione incendi per l'asilo.
- DM 12/4/96 per le centrali termiche asilo ed edificio e per la cucina a gas asilo;

DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI

•PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti
Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle norme vigenti relative agli impianti ed in particolare al rispetto di tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanande, durante il corso dei lavori, da parte degli Enti e delle Autorità Locali.
La realizzazione di ogni parte dell'impianto dovrà rispondere alle norme di seguito riportate.
La Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, **senza peraltro esimersi** dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.
-Il Regolamento e le prescrizioni comunali relative la zona di realizzazione dell'opera;
-Tutte le norme relative gli impianti di cui trattasi, emanate da ISPESL, VV.FF., UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ASL, ecc.;
-D.Lgs. n° 494/96 " *Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e*
di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili";
-D.M. 37/2008 " *Norme per la Sicurezza degli Impianti*";
-**Legge Regione LIGURIA N. 22/2007 con regolamento attuativo**
-Legge n° 10 del 9 Gennaio 1991 " *Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*";
-**D.Lgs. n° 192 del 19/08/2005** " *Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico dell'edilizia*"; con modifiche ed integrazioni del **D.Lgs. n° 311/2006**
-Norma UNI 8199 (Ed. Novembre 98) "*Misura in opera e valutazioni del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione*";
- DM 1/2/86 prevenzione incendi per l'autosilo;
- DM 16/8/92 prevenzione incendi per l'asilo.
- DM 12/4/96 per le centrali termiche asilo ed edificio e per la cucina a gas asilo;
-Norme o Leggi applicabili alle opere oggetto dell'appalto.
-Tutte le Leggi, Decreti, Circolari, ecc, statali, regionali e comunali, che in qualche modo, direttamente o indirettamente, abbiano attinenza al presente appalto, ivi compresi i regolamenti edilizi, le leggi per la salvaguardia dell'ambiente ed altro.
La Ditta Appaltatrice dovrà provvedere, ad ultimazione dei lavori, al rilascio di copia autentica di tutti quei certificati, garanzie e dichiarazioni di conformità necessarie per l'ottenimento del Certificato di agibilità e/o di Prevenzione Incendi.

ESECUZIONE dei LAVORI
Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte.
VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI
Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari qui di seguito elencate:

-verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
-prova preliminare per accertare che le condutture non diano luogo, nelle giunzioni, a perdite (prova idraulica a freddo); tale prova andrà eseguita prima della chiusura delle tracce, dei rivestimenti e pavimentazioni e verrà realizzata ad una pressione superiore di 1,5 volte a quella di esercizio;
- prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione; con tale prova verrà accertato che l'acqua calda arrivi regolarmente a tutti i punti di utilizzo mantenendo una variazione di temperatura non superiore a 1°C;
- verifica del montaggio degli apparecchi al fine di controllare la perfetta tenuta delle giunzioni e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente relativo la rubinetteria;
-verifica finale per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare. Tale prova dovrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture;
-prove di pressione della rete idrica e prova del gruppo di pressurizzazione idrico.
Le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese della Ditta Appaltatrice, verranno verificate dalla DD.LL. in contraddittorio con la Ditta stessa, restando quest'ultima, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia. Di tali prove verranno redatti appositi verbali.
La Ditta Appaltatrice dovrà demolire a proprie spese, quanto eseguito in difformità dalle prescrizioni del presente disciplinare e dal progetto esecutivo e sarà tenuta al risarcimento dei danni provocati.
Solo ad insindacabile giudizio della DD.LL. tali opere potranno essere accettate; in tal caso, per la loro valutazione verrà definito un deprezzamento corrispondente al degrado prestazionale rispetto ai requisiti di contratto,
restando a cura della Ditta Appaltatrice di eseguire, senza corrispettivo alcuno, gli eventuali lavori accessori complementari che gli fossero richiesti per l'accettazione delle opere suddette. Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità alle prescrizioni contrattuali, o comunque impartite, non saranno tenuti in considerazione agli effetti della contabilizzazione. Talora la Ditta Appaltatrice, nel proprio interesse o di sua iniziativa, anche senza l'opposizione della DD.LL., impiegasse materiali di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, e sempre che la DD.LL. accetti le opere così come eseguite, la Ditta non avrà diritto ad aver aumento dei prezzi contrattuali.

QUALITA' e PROVENIENZA dei MATERIALI

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE. In ogni caso dovranno essere realizzati secondo norme di buona tecnica (ovvero norme UNI, CNR, CEI).
Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e parti di queste opere e manufatti, dovranno risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.
Ogni approvazione rilasciata dalla DD.LL. non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle specifiche tecniche facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata.

La Ditta inoltre dovrà per tutti i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista l'Omologazione, fornire relativo certificato che sarà consegnato al Committente, prima della consegna dei lavori.
La Ditta è tenuta ad impiegare esclusivamente i materiali riferiti alle presenti prescrizioni.
Qualora risultassero momentaneamente non reperibili sul mercato uno o più materiali da installare, la Ditta Appaltatrice è tenuta a darne tempestiva comunicazione scritta al Committente, il quale si riserva a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'impiego di materiali alternativi e conseguentemente ad adeguarne i costi esposti nel preventivo.
Qualora la DD.LL. rifiutasse dei materiali, ancorché messi in opera, perché a suo motivato giudizio non li ritenesse di qualità, lavorazione e funzionamento, adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi li ritenesse non accettabili secondo le indicazioni del presente capitolato, la Ditta Appaltatrice, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altre che soddisfino le condizioni prescritte.

INDICAZIONI RELATIVE la RUMOROSITÀ degli IMPIANTI

Il livello di rumore dell'impianto tecnico negli ambienti di lavoro, in tutte le fasi di funzionamento, non dovrà superare il valore di 35 dB(A): per la misurazione durante la fase di collaudo, si procederà secondo quanto indicato dalla norma UNI - 8199 edizione novembre 1998 "*Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione*".
Per quanto riguarda tutte le apparecchiature disposte all'esterno, si dovranno porre in opera tutti gli accorgimenti necessari al fine di rispettare i limiti previsti dal D.P.C.M. 01/03/95 relativamente al disturbo prodotto nei confronti degli ambienti circostanti.
In particolare si prescrivono:
-apparecchiature rotanti a basso numero di giri ed equilibrate staticamente e dinamicamente;
-velocità di flusso (di acqua) su bassi valori, con assenza di strozzature e derivazioni brusche sulle linee che possano produrre vortici e rumori;
-inserimento (ove occorrenti) di giunti afonici (in tela) e di manicotti in gomma rinforzata per l'isolamento delle reti (tubazioni acqua) e di tutte le apparecchiature principali (pompe, ecc.).

GESTIONE e MANUTENZIONE degli IMPIANTI FINO al COLLAUDO FINALE

Gli impianti tecnologici o parti di essi, potranno, ove necessario, essere messi in funzione ed utilizzati prima del completamento delle opere. Ciò premesso, resta stabilito ed accettato dal Committente che egli avrà come suoi oneri la gestione, la conduzione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tali impianti, fino ad avvenuto collaudo positivo delle opere. Le suddette azioni dovranno essere espletate con modalità e con personale abilitato ai sensi delle vigenti disposizioni legislative.
La conduzione degli impianti, dovrà garantire l'assoluta continuità di esercizio degli stessi in relazione alle esigenze del cantiere.

ULTIMAZIONE dei LAVORI, CONSEGNA delle OPERE, COLLAUDO

VERIFICHE E PROVE FINALI
A lavori conclusi verranno eseguite ulteriori prove di funzionamento disposte dalla DD.LL. relative a tutti gli impianti eseguiti.
Dopo le prove, che dovranno avere esito favorevole, **ogni impianto dovrà essere consegnato perfettamente funzionante**.
La DD.LL. eseguirà un controllo qualitativo e quantitativo dei materiali installati, oltre al controllo della efficienza degli impianti nella loro globalità, senza con ciò esimere la Ditta da ogni obbligo di garanzia o responsabilità di fornitura.

Il collaudo avverrà con le modalità e specifiche indicate nel capitolato impianti. Il collaudo deve verificare la rispondenza dell'impianto realizzato alle norme di legge e al progetto depositato presso il Comune.

MANUTENZIONE degli IMPIANTI

Gli impianti termici con potenza nominale superiore o uguale a 35 kW devono essere muniti di un "libretto di centrale" conforme all'allegato F del D.Lgs192/05; gli impianti termici con potenza nominale inferiore a 35 kW devono essere muniti di un "libretto di impianto" conforme all'allegato G del D.Lgs192/05.

CONTROLLO e MANUTENZIONE

Gli elementi da sottoporre a verifica periodica sono quelli riportati sul "libretto di centrale" o sul "libretto di impianto" di cui agli allegati F e G del D.Lgs192/05. Le suddette verifiche vanno effettuate almeno una volta all'anno, normalmente all'inizio del periodo di riscaldamento, per i generatori di calore con potenza oltre 35 kW, ogni due anni per impianti inferiori a 35 kW ma con generatore con anzianità superiore a 8 anni e almeno con periodicità quadriennale per i generatori di calore con potenza nominale inferiore a 35 kW.

VERIFICA di RENDIMENTO

In occasione delle verifiche di controllo e manutenzione vanno effettuate anche le verifiche di rendimento da riportare sul libretto di impianto. Le suddette verifiche vanno effettuate almeno una volta l'anno per i generatori con potenza uguale o superiore a 35 kW e con periodicità ameno quadriennale per i generatori con potenza inferiore a 35 kW.

Compilazione dei libretti di centrale e d'impianto.

La compilazione iniziale del libretto nel caso di impianti termici di nuova installazione sottoposti a ristrutturazione, e per impianti termici individuali anche in caso di sostituzione dei generatori di calore, deve essere effettuata all'atto della prima messa in servizio, previo rilevamento dei parametri di combustione, dalla ditta installatrice che, avendo completato i lavori di realizzazione dell'impianto termico, e' in grado di verificarne la sicurezza e funzionalità nel suo complesso, ed e' tenuta a rilasciare la dichiarazione di conformità.

Copia della scheda identificativa dell'impianto contenuta nel libretto, firmata dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione, dovrà essere inviata all'ente competente per i controlli. La compilazione iniziale del libretto per impianti esistenti all'atto dell'entrata in vigore del presente regolamento nonché la compilazione per le verifiche periodiche previste dal presente regolamento e' effettuata dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico. Il libretto di centrale ed il libretto di impianto devono essere conservati presso l'edificio o l'unita' immobiliare in cui e' collocato l'impianto termico. In caso di nomina del terzo responsabile e successiva rescissione contrattuale, il terzo responsabile e' tenuto a consegnare al proprietario o all'eventuale terzo responsabile subentrante l'originale del libretto, ed eventuali allegati, il tutto debitamente aggiornato.

GARANZIA degli IMPIANTI

Si rimanda a quanto contenuto nel capitolato.

PRESCRIZIONI GENERALI PER l'INSTALLAZIONE DELL' IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

GENERALITA' IMPIANTO di RISCALDAMENTO

ELEMENTI DI PROGETTO

Classificazione generale degli edifici per categorie

E.1.1 Edifici civili adibiti a residenza.

Temperatura interna

La temperatura di progetto dell'aria interna dovrà essere di 20 °C (+2 °C); dovrà essere rispondente a tale valore ed essere uguale in tutti gli ambienti abitati e nei servizi, esclusi i ripostigli. Nelle condizioni di occupazione e di uso degli alloggi, le superfici interne delle parti opache delle pareti non dovranno presentare tracce di condensazione permanente.

Temperatura esterna

La temperatura di progetto dell'aria esterna da adottare per il dimensionamento degli impianti di riscaldamento deve essere quella qui sotto riportata.

Temperatura dell'aria esterna di progetto a Sanremo: 0° C.

Dovranno essere osservate tutte le prescrizioni e metodologie richieste e suggerite dalla ditta (VELTA ITALIA) venditore del sistema di pannelli radianti previsti in questo progetto, che risulta essere il sistema VELTA SICCUS (descritto in tavola grafica).

IMPIANTO per la PRODUZIONE di ACQUA CALDA SANITARIA

La produzione di acqua calda sanitaria sarà garantita da un bollitore verticale, coibentato, alimentato da resistenza elettrica in integrazione ad impianto solare di cui più oltre.

Il prelievo di acqua calda per le utenze sarà fatto nella parte alta del bollitore per poter sfruttare al massimo il beneficio dovuto alla stratificazione. La zona superiore deve, inoltre, servire allo scambio di calore dell'impianto di riscaldamento, mentre la parte inferiore sarà riservata al sistema solare.

IMPIANTO a PANNELLI SOLARI

Collettore

Il collettore solare sarà quello previsto nel computo metrico.

Tubazioni

Le tubazioni di collegamento dovranno soddisfare le seguenti esigenze:

-stabilità nel tempo della temperatura da -20 °C (pe riodo invernale) a +180 °C (periodo di stagnazione estiva);

-resistenza costante alla pressione sino a 6 bar (pressione massima di esercizio);

-inerzia chimica al contatto con glicole propilenico (fluido antigelo).

Le tubazioni potranno essere in rame, acciaio, acciaio inox e tubi flessibili in acciaio inox. Non sono invece idonee tubazioni in materiale plastico a causa della insufficiente resistenza termica.

Gli impianti solari devono essere protetti con adeguato antigelo. Il rapporto di miscela non dovrà mai essere inferiore al 30% di antigelo (per percentuali inferiori si annulla l'efficacia biocida ed anticorrosiva) e mai superiore al 55% di antigelo (aumenterebbero notevolmente le perdite di carico nel circuito con conseguente sovradimensionamento della pompa).

I fluidi termovettori con antigelo devono essere periodicamente sottoposti a controllo di qualità, circa ogni 3 anni occorre fare il controllo del pH e percentuale di antigelo.

ISOLAMENTI TERMICI PER TUBAZIONI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Prescrizioni generali di posa

Tipologia: I materiali isolanti, dovranno avere gli spessori e le caratteristiche minime come da norme tecniche di settore. Tali materiali dovranno essere corredati di certificato di reazione al fuoco in classe 1 ed omologazione del Ministero degli interni**.**

La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate, pulite ed asciugate. In corrispondenza degli staffaggi, l'isolamento dovrà essere continuo: non saranno ammesse discontinuità di alcun genere.

Modalità di posa

I materiali isolanti dovranno essere posti a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature, potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti. Il suddetto isolante tubolare, dovrà essere posto in opera, ove é possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari é effettuata con l'uso di apposito adesivo.

Nei casi in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile, si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo. Solo in casi di sagomature particolari, sarà accettato il rinforzo dell'incollaggio con appositi nastri adesivi.

VALVOLAME per IMPIANTO di RISCALDAMENTO

Generalità

Tutte le valvole installate sulle tubazioni, dovranno essere idonee ad una pressione di esercizio non inferiore ad 1 volta la pressione di esercizio dell'impianto, e comunque non é ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore alla pressione nominale di 5 bar. Le valvole di intercettazione saranno dei seguenti tipi:

- fino a DN 40: a sfera a passaggio totale, filettate;
- da DN 50 fino a DN 100: a sfera a passaggio totale, flangiate;
- oltre DN 100: a saracinesca in ghisa, flangiate.

Le valvole di ritegno dovranno essere del tipo ad otturatore conico, a profilo idrodinamico e con chiusura a molla.

Valvole a sfera

- Corpo in bronzo e ghisa;
- Sfera in ottone cromato o acciaio inox;
- Guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;
- Pressione di esercizio = 10 bar;
- Temperatura di esercizio = 100 °C;
- Giunzioni filettate o flangiate.

Valvole di sfiato aria

Le valvole di sfiato aria automatiche, previste ovunque necessario nell'impianto di riscaldamento, sono del tipo a galleggiante con corpo in acciaio e galleggianti di materiale plastico, guarnizioni di gomma, seggio ed otturatore di ottone**.**

PRESCRIZIONI GENERALI per l'INSTALLAZIONEdell' IMPIANTO IDRICO SANITARIO

GENERALITA' IMPIANTO ADDUZIONE ACQUA

Gli impianti idrici ed i loro componenti, dovranno rispondere alle regole di buona tecnica, quali le norme UNI 9182, 9182 FA-1-93, sostituite in parte dalla UNI 9511/2. Tutti i materiali, gli apparecchi e le tubazioni per l'adduzione e lo scarico dell'acqua potabile, saranno conformi alle disposizioni di Legge del Ministero della Sanità, ed in particolare al D.P.R. 03/08/68 n°1095 e al D.M. Sanità n° 174 del 06/04/2004. Rimane espressamente convenuto che la Ditta Appaltatrice dovrà, nella realizzazione delle opere, rispettare appieno tutte le Norme e Leggi specifiche per gli impianti, nonchè tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanande durante il corso dei lavori da parte degli Enti e delle Autorità Locali.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali la Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, **senza peraltro esimersi** dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

- Tutte le norme relative gli impianti di cui trattasi, emanate da UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ASL, ecc.;
- Norma UNI EN 1295/99: "*Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico - Requisiti generali*";
- Norma UNI EN 1057/97: "*Rame e leghe di rame. Tubi naturali di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e riscaldamento*";
- Norma UNI EN 10224/03: "*Tubi e raccordi di acciaio non legato per il trasporto di liquami acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano - Condizioni tecniche di fornitura*";
- Norma UNI ENV 1046/03: "*Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica - Sistemi di adduzione dell'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati - raccomandazioni per installazione interrate e fuori terra*";
- Norma UNI 10954/01: "*Sistemi di tubazioni multistrato metallo - plastici per acqua fredda e calda - tubi*".

Premessa:

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua, l'insieme delle apparecchiature, delle condotte e degli apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile o, quando consentito, non potabile, da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori. Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali o, quando questi non sono sufficientemente dettagliati, si intendono suddivisi come segue:

- Impianti di adduzione dell'acqua potabile;
- Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile, sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- Fonti di alimentazione;
- Reti di distribuzione acqua fredda;
- Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali, si utilizzeranno i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto, a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i

componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182, sostituita in parte dalla UNI 9511/2.

Tubazioni Impianto Adduzione Acqua

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua potabile impiegati negli impianti dovranno rispondere alle seguenticaratteristiche:

Tubazioni in polipropilene reticolato

Oppure

Tubazioni in multistrato

dovranno essere conformi alla normativa vigente. Avranno, inoltre, una resistenza alla temperatura da 0÷60°C e saranno totalmente atossiche.

Le reti di distribuzione dell'acqua potabile, dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:
a. le colonne montanti dovranno possedere alla base, un organo di intercettazione (valvola, ecc.) con meccanismo di taratura della pressione;
b. le tubazioni dovranno essere posate ad una distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione dovrà permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario, queste dovranno essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio, in modo tale da mantenere la conformazione voluta;
c. la collocazione dei tubi dell'acqua non dovrà avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri di apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che potranno divenire pericolosi se bagnati dall'acqua.
Inoltre, i tubi dell'acqua fredda, dovranno correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare: quando ciò non è possibile, i tubi dovranno essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
d. la posa interrata dei tubi, dovrà essere effettuata a distanza di almeno un metro dalle tubazioni di scarico, misurato tra le superfici esterne. La generatrice inferiore dovrà essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. Le tubazioni posate sotto terra dovranno essere protette dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti o guaine corrugate e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
e. nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi dovranno scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo dovrà resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo dovrà essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si dovranno prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
f. la coibentazione dovrà essere effettuata con rivestimento coibente in classe 1 e con spessori in funzione di isolamento termico per le tubazioni percorse da acqua calda ed in funzione barriera vapore per quelle percorse da acqua fredda. Inoltre, quando necessario, dovrà essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
Nella realizzazione dell'impianto, si dovranno curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n.13 del 9-1-1989, D.M. n. 236 del 14-6-1989 e successive modifiche).
Nei locali da bagno, sono da considerare le prescrizioni relative la sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.
Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere

componenti con bassi livelli di rumorosità, in fase di esecuzione, si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa, si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni e si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

La DD.LL., per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua, potrà anche operare quanto segue:

- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possano influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica, nel caso di grandi opere, potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica). In particolare, verificherà le giunzioni, gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.
- al termine dell'installazione, verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore).

Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.

GENERALITA' IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

Gli impianti idrici ed i loro componenti dovranno rispondere alle regole di buona tecnica, quali le norme UNI EN 12056-1 e UNI EN 12056-5. Rimane espressamente convenuto che la Ditta Appaltatrice dovrà, nella realizzazione delle opere, rispettare appieno tutte le Norme e Leggi specifiche per gli impianti, nonché tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanande durante il corso dei lavori da parte degli Enti e della Autorità Locali.
A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali la Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, **senza peraltro esimersi** dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

- Tutte le norme relative gli impianti di cui trattasi, emanate da UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ASL, ecc.;
- D.Lgs. n° 152 del 11/05/99: *"Disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento"*;
- Norma UNI EN 12056-1/01: "*Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni*";
- Norma UNI EN 12056-3/01: "*Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo*";
- Norma UNI EN 12056-4/01: "*Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue, progettazione e calcolo*";
- Norma UNI EN 12056-5/01: "*Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso*".

Premessa:

Si intende, per impianto di scarico delle acque usate, l'insieme delle condotte, degli apparecchi, ecc., che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fognatura pubblica.
Il sistema di scarico dovrà essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche, almeno fino al punto di immissione nella fognatura pubblica.
Il sistema di scarico, può essere suddiviso in caso di necessità, in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose ed acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.
L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali, si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed, a loro completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Tubazioni Impianto Scarico Acque Usate

Le tubazioni per lo scarico delle acque usate impiegate negli impianti dovranno rispondere alle seguenti norme
e caratteristiche:

- tubazioni di materiale plastico (UNI EN 1053/97 e UNI EN 1054/97);
- tubazioni in PVC per condotte all'interno dei fabbricati (UNI EN 1055/98);
- tubazioni in PVC per condotte interrate (UNI EN 1115-1/00);
- tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) per condotte di scarico interrate (UNI 7613);
- tubazioni in polipropilene (PP) (UNI 8319 e suo FA 1-91);

- tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati (UNI EN 1519-1).

Per gli scarichi ed i sifoni degli apparecchi sanitari, vedere l'articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua, mentre in generale, i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- impermeabilità all'acqua ed ai gas, per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoruscita odori;
- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento ai detersivi ed alle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- resistenza all'azione termica esercitata delle acque aventi temperature fino a 90 °C circa;
- opacità alla luce, per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- resistenza agli urti accidentali.

In generale, i prodotti ed i componenti dovranno inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- -conformazione senza sporgenze all'interno, per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- -stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- -sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- -minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- -durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono installati;
- -gli accumuli e sollevamenti dovranno essere a tenuta d'aria, per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma dovranno avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore alla metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo.

Vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI EN 12056-1 e UNI EN 12056-5.

Nel suo insieme, l'impianto dovrà essere installato in modo da consentirne la facile e rapida manutenzione e pulizia, dovrà permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; dovrà permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

Le tubazioni orizzontali e verticali dovranno essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non dovranno passare sopra apparecchi elettrici o similari, o dove le eventuali fuoriuscite potrebbero provocare inquinamenti. Quando ciò risulti inevitabile, dovranno essere previste adeguate protezioni che convoglino i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile, per le tubazioni interrate, vale il Decreto Ministeriale del 12-12-1985.

I raccordi con curve e pezzi speciali, dovranno rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto, non dovranno essere usate nelle connessioni orizzontali (saranno ammesse tra tubi verticali ed orizzontali). Saranno da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti dovranno avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente, ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

I cambiamenti di direzione, dovranno essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza degli spostamenti dell'asse delle colonne dalla verticale, dovranno avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque, a non meno di 10 volte il diametro

del tubo e al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria, dovranno essere realizzati come indicato nelle norme UNI EN 12056-1 e UNI EN 12056-5. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non avranno una fuoriuscita diretta all'esterno, potranno:
- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di più elevata rispetto al bordo superiore del troppo-pieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- dovranno essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione, almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

I supporti di tubi ed apparecchi dovranno essere staticamente affidabili, resistenti nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni dovranno essere supportate ad ogni giunzione; inoltre, quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti dovrà essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza, con il materiale costituente il tubo.
Si dovranno prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murarie o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti, a seconda della loro collocazione, potranno essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio, in modo da evitare punti di vincolo.
Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti, dovranno sempre essere sifonati (meglio se con possibilità di un secondo attacco).
Le diramazioni di scarico, avranno pendenze non inferiori all'1,5% ed angoli di raccordo di 45°; tutti i collegamenti, giunti e saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.
Tutte le scatole sifonate, saranno poste in opera in piano perfetto con il pavimento, e raccordate senza difetti di alcun genere.
Ogni colonna dovrà avere il diametro costante e sarà dotata, alla base, di sifone con tappo di ispezione alloggiato in pozzetto asciutto. Tale pozzetto sarà collegato, con tubi in PVC rigido, ai pozzetti sifonati posti ai piedi delle altre colonne di scarico ed ai pozzetti di linea necessari al collegamento con la rete fognaria.
Le tubazioni di collegamento dei vari pozzetti, dovranno avere un diametro minimo di 110 mm, e pendenza non inferiore al 2%: l'allaccio alla fognatura dovrà essere a perfetta tenuta idraulica. Le dimensioni dei pozzetti dovranno essere da un minimo di 40 cm x 40 cm, ad un massimo di 60 cm x 60 cm, secondo le varie profondità.
Sara' realizzata la rete fognaria fino al punto di allaccio con la fognatura esterna, completa di pozzetti posti nei punti di incrocio o confluenza delle tubazioni, di scavo, rinterro ed allaccio al collettore.
Le colonne di scarico dovranno essere prolungate oltre il piano di copertura degli edifici, avere esalatori per la ventilazione, essere opportunamente ispezionabili, non presentare strozzature o altri impedimenti tali da limitare l'afflusso di aria nelle colonne.
Tutte le colonne di scarico saranno opportunamente coibentate per l'abbattimento dei rumori. I fori di passaggio della colonna sulla copertura dovranno essere protetti con converse di materiale idoneo.
Per ogni colonna di scarico si realizzerà anche la ventilazione primaria, che si innesterà su quella di scarico nella parte superiore a circa due metri sopra l'apparecchio più alto, fino ad oltre il tetto. Le tubazioni di scarico dei servizi igienici, le derivazioni delle colonne di scarico e le colonne di scarico saranno realizzate in polipropilene autoestinguente (tipo Geberit SILENT) per temperature di acque di scarico fino a 120° C., con giunzioni a saldare dotate, lungo il loro percorso verticale, di manicotto d'innesto per le diramazioni.

Il collegamento alla colonna di scarico sarà diretto per i vari sanitari, ad eccezione delle vasche e delle docce che si collegheranno alla cassetta sifonata in polipropilene autoestinguente, innestata nel bocchettone di scarico degli apparecchi o, in loro assenza, direttamente alla colonna di scarico.
In linea di massima i diametri delle tubazioni di scarico dei singoli apparecchi saranno i seguenti:
- Presa per lavastoviglie 50 mm;
- Presa per lavatrice 50 mm;
- Presa per lavaggio pavimenti 50 mm;
- Doccia 50 mm;
- Vaso 110 mm;
- Lavello 50 mm;
- Bidet 50 mm;
- Lavabo 50 mm;

In corrispondenza delle docce, e nei servizi con prese per lavaggio pavimento, verranno installate pilette sifonate a pavimento in polipropilene autoestinguente, per la raccolta delle acque di lavaggio.
Laddove richiesto, le tubazioni, nell'attraversamento di muri, pavimenti e pareti di divisione, dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile (collare tagliafuoco), per evitare il passaggio di fiamme o fumo, di resistenza al fuoco "classe REI 120" o comunque pari almeno al grado di resistenza al fuoco richiesto per la struttura o paramento murario attraversato. (In tali casi La Ditta Appaltatrice dovrà inoltre produrre e consegnare le copie del rapporto di prova di resistenza al fuoco, nonchè le dichiarazioni di corretta posa in opera redatte su modelli ministeriali previsti dal D.M. del 04/05/1998).

APPARECCHI IGIENICI e RUBINETTERIA

Gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati dalla DD.LL. e le eventuali diversità dai grafici di progetto, non costituiranno alcuna ragione per la richiesta di compensi speciali.

Gli apparecchi a pavimento, verranno fissati con viti di acciaio su tasselli non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari sarà vietato il fissaggio di tali elementi con malte od altri impasti.

Caratteristiche di allaccio degli apparecchi igienici.

Tutti gli allacci degli apparecchi igienici, dovranno essere predisposti a valle delle valvole di intercettazione, situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi, e dovranno comprendere:

- le valvole di intercettazione;
- le tubazioni per la distribuzione di acqua calda e fredda;
- il rivestimento (laddove richiesto) delle tubazioni dell'acqua calda e fredda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestinguente;
- tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla fossa biologica.

I rubinetti saranno installati secondo le norme UNI 9511/2 e 9511/3, appartenenti alle seguenti categorie definite dalla norma UNI 9054:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua;
- miscelatore meccanico: elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore, mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione. Le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura dell'acqua voluta;
- miscelatore termostatico: elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse, per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

I rubinetti dei sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare, e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale dovranno essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazioni in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi, possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra la posizione di freddo e quella di caldo, e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate, si intenderà soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi risponderanno alla norma UNI EN 200, e ne verrà comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Inoltre, dovranno essere forniti di imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagnerà il prodotto dovrà dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc.

Per tutti gli altri rubinetti si applicherà la UNI EN 200 per quanto possibile, o si farà riferimento ad altre norme tecniche.

DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI ELETTRICI

•PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle Leggi n°186 del 1/3/68, D.M. 37/2008.
Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle Leggi ed ai Regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi:
- alle Norme CEI;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle Autorità Locali;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle prescrizioni ed indicazioni di TELECOM;
- al regolamento comunale del Comune di SANREMO (IM).

Le principali leggi alle quali occorre attenersi nella realizzazione degli impianti sono:
D.M. 37/2008: Sicurezza sugli impianti.
Legge 186 del 1/03/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.
Legge 791 del 18/10/77: Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n°73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
D.M. del 10/04/84: Eliminazione dei radiodisturbi.
D.M. del 9/12/87: Attuazione delle Direttive CEE n°84/529 relative agli ascensori elettrici.
Legge 13 del 9/01/89: Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
D.M. del 16/05/1987: Norme di prevenzione incendi per gli edifici civili.
D.L. 615 del 12/11/96: Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalle direttive 92/31/CEE, 93/68/CEE, 93/97/CEE.

Per quanto concerne le Norme CEI, devono essere ottemperate le disposizioni contenute principalmente nelle seguenti Norme:
CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
CEI 12-15 - Impianti centralizzati d'antenna.
CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
CEI 61-28 - Ventilatori elettrici e loro regolatori di velocità per uso domestici e similari. Norme particolari di sicurezza.
CEI 61-50 - Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similari. Norme generali.

CEI 64-50 - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
CEI 70-1 - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
CEI 79-1 - Impianti antiintrusione, antifurto e antiaggressione, e relative apparecchiature.
CEI 81-1 - Protezione di strutture contro i fulmini.
CEI 103-1 - Impianti telefonici interni.

Qualità dei materiali e luoghi di installazione

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative Norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL.
E' raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza di prodotti nazionali.
Tutti gli apparecchi devono riportare i dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Coordinamento con le opere di specializzazione edile o di altro genere

Per le opere, i lavori e le predisposizioni di specializzazione edile o di altro genere non facenti parte del ramo d'arte della Ditta appaltatrice, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo alla Ditta appaltatrice di rendere noto tempestivamente al Committente le anzidette esigenze, affinché, il Committente possa disporre di conseguenza.

Garanzie degli impianti

Si rimanda a sede esecutiva.

Collaudo definitivo degli impianti

Si rimanda a sede esecutiva.
Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato in progetto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione o durante l'esecuzione dei lavori dell'impianto stesso.
Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:
- rispondenza alle disposizioni di legge ed in particolare alle prescrizioni contenute nel DM37/08;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto.

•INTERRUTTORI AUTOMATICI

Il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. Gli interruttori automatici nei circuiti monofase devono essere bipolari con almeno un polo protetto in caso di distribuzione fase neutro, bipolari con 2 poli protetti in caso di distribuzione fase-fase.
La scelta degli interruttori automatici deve tener conto della sezione dei montanti, che sarà essere calcolata prevedendo una caduta di tensione non superiore al 4%; occorre altresì considerare quei tratti di circuito che separano il contatore dagli interruttori (ad esempio, nel caso di appartamenti in condominio, il tratto orizzontale tra contatore e vano scale).

La scelta delle apparecchiature deve essere fatta privilegiando aziende nazionali di provata serietà ed esperienza (BTICINO,AVE,GEWISS,ABB, etc.).

•SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE

Una conduttura è costituita dall'insieme di uno o più conduttori elettrici e dagli elementi, tubi o canali, che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio, la loro protezione meccanica ed è individuata da:
- il tipo di posa;
- il tipo di cavo;
- l'ubicazione.

I tipi di posa ammessi sono quelli indicati dalla nuova edizione della Norma CEI 64-8.

Impianti sotto traccia

1) Quando l'impianto è previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico.
2) Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente deve essere di 1,5 volte quando i cavi siano del tipo sotto guaina metallica. Il diametro del tubo deve essere tale da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che gli stessi risultino danneggiati. Il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm.
3) Il tracciato dei tubi protettivi deve avere un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale deve essere prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. La tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria e ad ogni deviazione della linea principale e secondaria.
4) Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.
Le cassette devono:
-essere costruite in modo che ad installazione avvenuta, non sia possibile l'introduzione di corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve essere apribile solo con idoneo attrezzo;
-essere predisposte per l'inserimento di separatori di tensione, oppure affiancabili mediante appositi accessori che garantiscano l'allineamento (tipo AVE, serie blu componibile).
L'utilizzo di detti separatori o di cassette affiancate è necessario quando si devono separare circuiti alimentati a diverse tensioni.
5) Gli impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati, i tubi protettivi dei montanti e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. E' ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette solo quando i montanti alimentano lo stesso complesso di locali e risultano contrassegnati per la loro individuazione.
6) Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi deve essere coordinato con la relativa portata e le tarature degli interruttori di protezione, in conformità anche alla Norma CEI EN 50086, che costituisce il riferimento normativo per ogni ulteriore indicazione in merito all'argomento in oggetto.

Posa di cavi elettrici in canalette per impianti in vista (montaggio sporgente)

In questo appalto non sono normalmente previsti impianti del tipo a vista: laddove necessario valgono le seguenti prescrizioni:
negli impianti in vista i canali porta cavi devono essere di materiale isolante, resistente al fuoco, antiurto. I canali portacavi devono essere rispondenti alle Norme CEI 23-19 ed avere

il contrassegno dell'Istituto del Marchio di Qualità. Gli elementi che costituiscono le canalizzazioni, siano essi a pavimento (battiscopa), a parete o a soffitto, devono possedere le seguenti caratteristiche:
- materiale impiegato: PVC rigido autoestinguente antiurto;
- grado di protezione IP 4X;
- smontabilità con attrezzo;
- resistenza all'urto a temperatura ambiente: 1 J;
- resistenza all'urto a bassa temperatura: 1 J a -5 °C;
- temperatura di impiego: da -5 °C a +60 °C;
- reazione al fuoco secondo UL 94 grado VO;
- resistenti all'invecchiamento come definito nella Norma CEI 23-19;
- resistenza di isolamento superiore a 100 M0hm.

La canalizzazione dell'impianto in vista dev'essere completa di accessori: tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione, porta-apparecchi, fianchetti e chiusura di testata. In particolare:
- le scatole porta-apparecchi devono essere di profondità compresa tra 25 mm e 60 mm circa;
- il canale a più scomparti e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono garantire la separazione sia elettrica che meccanica e pertanto devono avere idonei scomparti tali da realizzare l'impedenza dei circuiti.

In presenza di pareti curve, la canalizzazione deve essere realizzata con uno o più canali affiancati ad uno scomparto, aventi un raggio di curvatura minimo di 50 cm (a sezione normale). La copertura dei canali e delle scatole deve poter essere asportata solo mediante l'impiego di un idoneo attrezzo ed il sistema di fissaggio alle pareti deve garantire una buona tenuta allo strappo.

Cavi incassati direttamente nella muratura
Non sono previsti per questo appalto.

Condutture per posa interrata
I tubi contenenti cavi elettrici saranno sempre interrati in scavi di adeguata dimensione prevedendo una protezione superiore di calcestruzzo.
Durante le operazioni di posa si dovrà prestare particolare attenzione ai raggi di curvatura, i quali dovranno essere tali che il diametro interno del cavidotto non diminuisca di oltre il 10%.
Il diametro nominale dei tubi dovrà essere maggiore di 1.4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi ed i tubi dovranno risultare distanziati tra loro per consentire l'installazione e l'accessibilità agli accessori.
La profondità di posa tra il piano di appoggio del tubo e la superficie del suolo risulta dalle tavole di progetto.
Particolare cura dovrà essere posta nel caso in cui si verifichi la coesistenza tra tubi contenenti cavi per energia ed altre canalizzazioni, opere o strutture interrate. In generale si osserveranno, salvo diversa indicazione da parte della Direzione Lavori, le seguenti indicazioni:
- tubi contenenti cavi per energia dovranno essere situati a quota inferiore (almeno 0.30 m.) da quelli contenenti cavi di telecomunicazioni e/o segnalamento per evitare fenomeni di interferenza dovuti a transistori sui circuiti di energia.

E' consigliabile inoltre che l'incrocio o il parallelismo di tubi contenenti cavi per energia e tubazioni adibite al trasporto ed alla distribuzione di fluidi (acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili) sia almeno di 0,30 m. Per l'interramento dei tubi si dovrà avere cura che lo scavo sia

privo di sporgenze, spigoli di roccia o sassi e quindi si dovrà costituire in primo luogo un letto di sabbia di fiume o di cava vagliata e lavata dello spessore di almeno 10 cm sul quale si poseranno i tubi e successivamente il calcestruzzo.
Per l'infilaggio dei cavi si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni internate ed apposite cassette su quelle non interrate, distanziate ogni 30 m circa nei tratti rettilinei e ogni 15 m circa nei tratti con interposta uno curva.
Nella posa dei cavidotti interrati e nella realizzazione dei pozzetti dovrà essere posta la massima cura nella predisposizione di drenaggi e pendenze per evitare ristagni d'acqua. In particolare, le tubazioni posate tra due pozzetti andranno poste in opera con una leggera monta centrale.
Le tubazioni dovranno risultare con i singoli tratti uniti tra loro (strette da collari o flange), onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Particolare cura dovrà essere posta nel passaggio dalla posa interrata a quella a vista.

•CAVI E CONDUTTORI

Isolamento dei cavi

I cavi elettrici utilizzati nei sistemi di Prima Categoria debbono avere tensioni Uo/U non inferiori a 450/750 V (simbolo di designazione 07) (tipo Elettrocavi), dove:
Uo = tensione nominale verso terra
U = tensione nominale.
Per i cavi utilizzati nei circuiti di comando e segnalazione le tensioni Uo/U non debbono essere inferiori a 300/500 V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

Requisiti particolari

1) Propagazione del fuoco lungo i cavi.

Si utilizzeranno cavi conformi alla Norma CEI 20-22.

2) Provvedimenti contro il fumo.

Nel caso di installazione di notevoli quantità di cavi in ambienti chiusi, frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, devono essere adottati sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, cavi a bassa emissione di fumo come prescritto dalle Norme CEI 20-37 e 20-38.

3) Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi.

Se i cavi sono installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovano a coesistere in ambienti chiusi con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi, bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi.
Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi (Norma CEI 20-37 e 20-38).

Suggeriti, ancorchè non obbligatori, cavi FTG10(O)M1

Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712.
In particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco, in tutto l'impianto, dai colori: nero, grigio

cenere, marrone.

Sezioni minime ammesse e cadute di tensione nei cavi

Le sezioni minime dei conduttori (che saranno calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti) saranno indicate nel progetto esecutivo; tali sezioni minime, scelte tra quelle unificate nelle tabelle CEI-UNEL, dovranno essere assolutamente garantite.

Conduttori equipotenziali

I conduttori equipotenziali devono essere conformi alle prescrizioni contenute nella sezione 708 della Norma CEI 64-8, che qui vengono sinteticamente riassunte:

Sezioni minime dei conduttori equipotenziali principali.

1) Detta Se la sezione del conduttore equipotenziale dev'essere:Se > Sp/2
dove Sp è la sezione del conduttore di protezione principale.
2) Il valore minimo della sezione Se dev'essere di 6 mm2.
3) Se il conduttore equipotenziale è in rame non è richiesta una sezione Se maggiore di 25 mm2.
4) Se il conduttore equipotenziale è di altro materiale la sezione può non superare la sezione equivalente di quella del conduttore di rame di cui al precedente punto 3.

Sezioni minime dei conduttori equipotenziali supplementari.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore.
Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a masse estranee deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.
Un conduttore equipotenziale che connette fra di loro due masse estranee, o che connette una massa estranea all'impianto di terra, deve avere sezione non inferiore a 2,5 mm2 se è prevista una protezione meccanica, 4 mm2 se non è prevista una protezione meccanica.
Nel caso si utilizzino masse estranee per assicurare il collegamento equipotenziale supplementare, devono essere soddisfatte le prescrizioni indicate all'articolo 543.2.4 della Norma CEI 64-8.

Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese fra interruttori automatici successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse deve essere maggiore di:

- 500 kΩ per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V e fino a 500 V compresi;
- 250 kΩ per i sistemi con tensione nominale verso terra inferiore a 50 V.

Temperatura di posa

La temperatura dei cavi (per tutta la loro lunghezza) durante lo spostamento e la posa in installazione fissa, non deve essere inferiore a:
- per cavi isolati con carta impregnata: 3 °C;
- per cavi isolati con PVC, o aventi rivestimento protettivo a base di PVC: 0 °C;
- per cavi con isolante o rivestimento protettivo a base di materiali elastomerici: -25 °C.

I limiti di temperatura sono riferiti ai cavi e non all'ambiente.
In ogni caso, quando la temperatura ambiente è inferiore a -10 °C, le condutture che hanno involucri isolanti o guaine in PVC non possono venire nè manipolate nè sottoposte a sforzi meccanici.

Scatole e cassette

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare adeguatamente le sollecitazioni termiche e meccaniche; in particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.
Le scatole devono essere complete di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti, comprese le scatole di riserva, necessarie per le discese dei conduttori alle tramezze il cui montaggio avviene dopo aver eseguito i getti di calcestruzzo.

Scatole e cassette per tramezze leggere (non in getto)

Dette scatole non devono essere fissate con l'uso di gesso, malta o altro cementante, ma col solo utilizzo degli elementi inseriti nelle scatole stesse.Devono possedere un adeguato grado di resistenza alla fiamma o, quanto meno, essere autoestinguenti. E' consigliabile utilizzare materiale che abbia superato il GLOW WIRE TEST a 850 °C.

Scatole e cassette per impianti a vista

Nei locali ove non fosse eventualmente realizzato un impianto sottotraccia, è possibile predisporre un impianto a vista mediante canalizzazioni e scatole esterne in materiale plastico o metallico. I materiali plastici devono essere isolanti, antiurto, autoestinguenti secondo UL94 grado V1, in colore grigio RAL7035. Le scatole devono possedere grado di protezione adeguato ed avere uscite sfondabili su tutti i lati. Le viti di fissaggio devono essere autofilettanti.

•PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

I conduttori attivi degli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi pericolosi o da corto circuiti.

Protezione contro i sovraccarichi

Tale protezione deve essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nella sezione 433 della Norma CEI 64-8. In particolare devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

$Ib \leq In \leq Iz \quad If \leq 1{,}45\ Iz$

dove:
Ib = corrente di impiego della conduttura
Iz = portata della conduttura
In = corrente nominale del dispositivo di protezione
If = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

Protezione contro i corto circuiti

Tale protezione deve essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nella sezione 434 della Norma CEI 64-8. In generale la protezione viene effettuata installando dispositivi atti ad interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni.
I dispositivi di protezione devono rispondere a due requisiti fondamentali:
1) avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che, a monte, vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione; in questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, detta anche integrale di Joule ($I2 \times t$), lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può

essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.
Una soluzione può essere realizzata utilizzando a valle interruttori automatici magnetotermici ed a monte interruttori magnetotermici con potere di interruzione non inferiore a Icc presunta. Il coordinamento tra interruttori a monte e a valle (denominato in questo caso di back-up o filiazione), deve essere garantito dal costruttore degli apparecchi, che dichiara, con apposite tabelle quale potere di interruzione può raggiungere l'interruttore installato a valle (per gli interruttori AVE fare riferimento alle relative tabelle di back-up). I sezionatori devono garantire, a fronte dell'apertura forzata dei contatti, l'effettivo sezionamento del circuito.
2) Intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre al limite ammissibile. Questa condizione, per corto circuiti che non superano i 5 s, è normalmente verificata dalla formula: $\sqrt{t} = K \times S/I$
dove:
t = durata in secondi
I = corrente di corto circuito (valore efficace)
S = sezione dei conduttori
K = coefficiente il cui valore è riportato nella Norma CEI 64-8 e che varia al variare del tipo di cavo (è uguale a 115 per cavi in rame isolati in PVC, a 135 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria ed a 146 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato).

I dispositivi di protezione e la loro installazione

L'impiego degli interruttori automatici magnetotermici garantiscono contemporaneamente un'efficace protezione sia contro i sovraccarichi sia contro i corto circuiti. All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale onnipolare munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti. Detti dispositivi devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

•PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI ACCIDENTALI

E' obbligo di legge (capo II - titolo VII, D.P.R. 547 del 27 aprile 1955) realizzare la protezione contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione.
I contatti che una persona può avere con le parti in tensione sono concettualmente divisi in due categorie:
1) contatti diretti quando il contatto avviene con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione;
2) contatto indiretto quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto.

Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti può essere di tipo:
- totale
- parziale
- addizionale.

La protezione totale si attua mediante l'isolamento, gli involucri e/o le barriere.
Col termine isolamento si intende l'isolamento principale ossia l'isolamento delle parti attive, necessario per assicurare la protezione fondamentale contro i contatti diretti e indiretti.
Involucri e barriere sono così definiti dalle Norme CEI:
Involucro - Elemento che assicura un grado di protezione appropriato contro determinati agenti esterni e un determinato grado di protezione contro i contatti diretti in ogni direzione.

Barriera - Elemento che assicura un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso.
La protezione parziale, attuabile solo nei locali dove l'accessibilità è riservata a persone addestrate (come definito all'art. 29.1 della Norma CEI 64-8) è realizzata mediante:
Ostacolo - Elemento che previene i contatti involontari con le parti attive di un circuito, ma non è in grado di impedire il contatto intenzionale.
Allontanamento - Si attua ponendo fuori portata di mano parti simultaneamente accessibili, ossia le parti conduttrici che possono essere toccate simultaneamente da una persona.
La protezione addizionale si realizza mediante interruttori differenziali.
L'impiego di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto (dalla Norma CEI 64-8) come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

Protezione contro i contatti indiretti

I sistemi di protezione contro i contatti indiretti possono essere di due tipi:
1) passivi
2) attivi.
Sono passivi quei sistemi che non prevedono l'interruzione del circuito; in particolare:
- il doppio isolamento
- la protezione mediante bassissima tensione: SELV o PELV
- i locali isolati
- la separazione dei circuiti.
La protezione attiva, che prevede l'interruzione del circuito, si attua mediante la messa a terra; tale protezione è richiesta dalla legge n°46 del 5/03/90 per tutte le parti metalliche degli impianti ad alta tensione soggette a contatto delle persone e che per difetto di isolamento o per altre cause potrebbero
trovarsi sotto tensione. Ne consegue che per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere previsto, in sede di costruzione, un impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che soddisfi i requisiti imposti dalla Norma CEI 64-8.
Tale impianto, che deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza, comprende:
- il dispersore (o dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno e destinato a collegare i dispersori fra di loro ed al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra ed arriva in ogni alloggio, deve essere collegato a tutte le prese a spina o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm2.
Nei sistemi TT (cioè quando le masse degli utenti sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente dall'impianto di terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
- il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN-C, nei quali il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione;
- il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse

e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).
Va inoltre precisato che all'impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati all'adduzione, distribuzione e scarico delle acque ed altri fluidi (ad esempio le tubazioni del gas), nonché tutte le masse accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

•PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

Impianti, senza propria cabina di trasformazione, alimentati da sistemi di I categoria

Il sistema TT è universalmente impiegato in Italia dalla società di distribuzione per forniture dirette di bassa tensione.
Il centro stella del secondario del trasformatore ed il conduttore di neutro sono direttamente collegati a terra in cabina, mentre le masse metalliche degli utenti sono collegate ad un altro impianto di terra elettricamente indipendente.
Un'eventuale corrente di guasto deve pertanto fluire e richiudersi attraverso il terreno, poiché il dispersore di terra in cabina è separato da quello degli utenti. Normalmente l'impianto locale di terra è realizzato per ogni raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze. A tale impianto di terra devono essere collegate tutte le tubazioni metalliche accessibili, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione (masse estranee) esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.
Il collegamento delle masse all'impianto di terra deve avvenire mediante un apposito conduttore di protezione denominato PE. Il conduttore di protezione deve essere separato dal conduttore di neutro. Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, devono essere munite di contatto di terra, connesso al conduttore di protezione.
Le protezioni devono essere coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.
Per attuare la protezione mediante dispositivi di massima corrente a tempo inverso e per realizzare un corretto sistema di protezione contro i pericoli di folgorazione, le Norme relative agli impianti di bassa tensione, stabiliscono, per i sistemi TT, che sia verificata la seguente relazione:
$RA \leq 50/IA$
dove:
RA = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione
IA = valore nominale della corrente di intervento del dispositivo di protezione.
Le normali protezioni sovracorrente non sempre sono idonee ad eliminare rapidamente questo tipo di guasto perché l'intervento può essere provocato o dallo sganciatore termico dopo un certo intervallo di tempo, o dallo sganciatore magnetico, se il guasto evolve in un corto circuito tra le fasi.
Sono però possibili una gamma di guasti estremamente pericolosi per la sicurezza della persona ed in grado di provocare danneggiamenti all'impianto e principi d'incendio prima dell'eliminazione del guasto.
Negli impianti con sistema di messa a terra TT la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica attuabile, è l'impiego degli interruttori differenziali che garantiscono un certo margine di sicurezza anche in presenza di variazioni, ed in particolare di aumenti, del valore della resistenza di terra durante la vita dell'impianto. Nella formula sopra menzionata, quando il dispositivo di protezione è un interruttore differenziale, IA coincide con la corrente differenziale nominale Id.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo che vi sia un coordinamento ottimale tra il valore della resistenza di terra e i dispositivi di protezione presenti nel circuito. Inoltre, dovrà essere predisposto ogni provvedimento atto a garantire la stabilità del valore della resistenza di terra.

Tutti i componenti dovranno poter sopportare senza danneggiamento, le sollecitazioni termiche e dinamiche più gravose che possono crearsi in caso di guasto.

Impianto di terra sarà costituito da una serie di dispersori di terra a croce con punta speciale per inserimento facilitato nel terreno. Il collegamento dei dispersori sopradetti sarà effettuato mediante un conduttore di terra realizzato con corda di rame nuda di sezione non inferiore a 35 mm2.

Le giunzioni tra gli elementi del dispersore e il conduttore di terra dovranno essere realizzate con saldatura forte o autogena o con appositi morsetti o manicotti che assicurino un contatto equivalente a quello della saldatura (CEI 64-8/5 art. 542.3.2); le giunzioni dovranno essere protette contro le corrosioni. I morsetti ed i bulloni potranno essere di acciaio zincato a caldo, rame indurito o acciaio inox, sarà ammesso l'uso dei bulloni zincati elettroliticamente purchè verniciati. Le saldature dei materiali ferrosi, quando non sono annegate nel calcestruzzo, dovranno essere verniciate.

Il sistema sarà connesso mediante morsetti di collegamento passante in acciaio zincato a caldo per i dispersori a croce con bandiera, morsetti per collegamenti terminali per corda di rame con bullone in acciaio e riscontro in zama a 2 posti, capicorda a morsetto in ottone nichelato a 2 bulloni con foro di ancoraggio non inferiore a 12 mm. Le tubazioni metalliche per liquidi o gas infiammabili non devono essere usate come dispersori (CEI 64-8/5 art. 542.2.6)

Nei punti di ingresso nel terreno i conduttori di terra dovranno essere corredati di nastro anticorrosione per la protezione sia dei conduttori nel punto di interramento sia per la protezione di eventuali giunzioni interrate. Impianto comprensivo di pozzetti prefabbricati in cemento vibrato, provvisti di fori di drenaggio sul fondo e predisposizioni sulle pareti di zone circolari di spessore ridotto per l'ingresso delle tubazioni e lapide normale con chiusino in ghisa carrabile.

COLLETTORE O NODO PRINCIPALE DI TERRA

Il collettore o nodo principale di terra dovrà essere costituito da un morsetto o una barra. Al collettore o nodo principale di terra dovranno essere collegati :

- il conduttore di terra
- i conduttori di protezione
- i conduttori equipotenziali

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

I conduttori equipotenziali principali (CEI 64-8/5 art. 547.1.1) dovranno avere sezione metà di quella del conduttore di protezione principale, con un minimo di 6 mm2 (se il conduttore é in rame la sezione massima può essere di 25 mm2).

•QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici raccolgono in un unico complesso apparecchiature elettriche destinate a svolgere funzioni specifiche nell'ambito dell'impianto elettrico in cui il singolo quadro è inserito.

I quadri elettrici assumono diversa denominazione a seconda delle funzioni a cui debbono soddisfare.

Quadri da appartamento o similari

All'ingresso di ogni appartamento o gruppo di locali deve essere installato un quadro elettrico composto da un contenitore in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato EN 50022 per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con portello. Tutti i contenitori dovranno essere conformi alla Norma CEI 23-49, relativamente alla massima potenza dissipabile all'interno dell'involucro.
Il quadro dovrà essere cablato in conformità alla Norma CEI 23-51, nei limiti della sua applicabilità. Colui che avrà cablato il quadro sarà il responsabile del prodotto finito e dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità del quadro alla Norma CEI 23-51.
I coperchi ed i portelli devono avere colori e linea estetica coordinati con le richieste del computo metrico. I quadri elettrici devono essere corredati da istruzioni semplici, ma complete, in modo da fornire all'utente le necessarie informazioni per l'identificazione e per il comando delle apparecchiature.
I quadri costruiti in materiale isolante, devono possedere il marchio IMQ ed il simbolo del doppio isolamento.
Le apparecchiature elettriche da installare nei quadri per appartamento, devono essere modulari e di tipo componibile.
Inoltre:
a) gli interruttori automatici magnetotermici devono avere potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione;
b) gli interruttori differenziali devono avere la protezione magnetotermica incorporata. E' ammesso l'uso di interruttori differenziali puri purché la corrente di corto circuito condizionale (Norma CEI EN 61009-1) sia ottenuta con le indicazioni dichiarate dal costruttore.
Nota: la corrente di corto circuito condizionale si ottiene accoppiando un interruttore differenziale senza sganciatori di sovracorrente con un interruttore magnetotermico. Il costruttore deve riportare a catalogo i dati necessari per effettuare il coordinamento; in particolare l'I^2t massima sopportata dal differenziale puro oppure valore massimo della I_{cc} ottenuto con l'accoppiamento di un interruttore di marca e potere di interruzione dichiarati.
c) in combinazione con le apparecchiature di cui ai punti a) e b) devono essere previste adeguate segnalazioni acustiche;

Apparecchiature modulari per l'installazione in quadro

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere modulari, componibili e devono poter essere montate mediante il fissaggio a scatto sul profilato normalizzato EN 50022.
In particolare:
1) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e conformi alla Norma CEI EN 60898: Interruttori automatici per uso domestico e similare. Le dimensioni del modulo base sono: 17,5 x 45 x 53 mm. I morsetti devono poter serrare i conduttori, le barrette di rame e i capo-corda a forcella.
2) Gli interruttori differenziali con portata minore di 80 A devono essere modulari e componibili. Le dimensioni del modulo base sono: 17,5 x 45 x 53 mm.
Gli interruttori magnetotermici differenziali devono essere componibili con gli interruttori automatici almeno nella gamma delle correnti nominali inferiori di 60 A.
L'assemblaggio e la taratura degli sganciatori magnetotermici differenziali può essere effettuata solo dal costruttore.
Gli interruttori magnetotermici differenziali devono essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento del relè differenziale.
Gli interruttori tetrapolari devono essere provvisti di morsetti per lo sgancio a distanza.
La serie modulare alla quale appartengono gli interruttori magnetotermici e differenziali deve comprendere una vasta gamma di apparecchi complementari e necessari per la realizzazione di quadri elettrici normalizzati; i principali sono: trasformatori di sicurezza,

limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, relè passo-passo, contattori, ecc.

•SERIE DA INCASSO

Gli impianti del presente Capitolato devono essere realizzati utilizzando serie da incasso di tipo modulare e componibile che devono poter essere installate in scatole rettangolari o rotonde. In particolare:
- gli interruttori di comando devono:
a) essere conformi alla Norma CEI EN 60669-1;
b) avere correnti nominali non inferiori a 16 A;
c) gli apparecchi con correnti nominali fino a 16 A devono garantire il comando sia di carichi con lampade a incandescenza, che carichi con lampade fluorescenti;
d) la durata meccanica degli interruttori di comando deve essere non inferiore a 40.000 manovre effettuate;
- le prese devono essere di sicurezza con portata 10 o 16 A;
- le prese UNEL (Shuko) devono consentire l'utilizzo di spine sia UNEL che tradizionali con terra centrale;
- le prese per l'alimentazione di reti di personal computer (con UPS) è consigliabile che siano conformi alle Norme UNEL con il fondo di colore rosso.
Gli apparecchi devono essere montati a scatto su armature isolanti e l'inserimento degli apparecchi deve avvenire dalla parte anteriore delle armature; dev'essere sempre garantita l'intercambiabilità dei componenti.
Tutti gli apparecchi devono essere contrassegnati con il marchio IMQ.
Ciascun apparecchio inoltre sarà completato, sulla parte anteriore, da placche come descritte nel computo metrico..
Nei locali dove è previsto l'impianto a vista stagno, gli stessi apparecchi devono potersi installare in contenitori stagni con grado di protezione IP 55.

Luce di sicurezza supplementare componibile ed estraibile

Occorre provvedere all'installazione, preferibilmente nei locali posti in posizione centrale (atri, corridoi, ecc.), di una luce di emergenza avente le seguenti caratteristiche:
- essere componibile con le apparecchiature della serie da incasso;
- essere estraibile.

Prese a spina

Occorre poi che vengano osservate le seguenti prescrizioni:
- la corrente nominale delle prese non deve essere inferiore alla corrente nominale del circuito dove le prese sono inserite;
- le operazioni di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio, non devono alterare il fissaggio né sollecitare i cavi ed i morsetti di collegamento;
- per le prese fisse per uso domestico e similare l'asse d'inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale; tale asse deve rispettare le seguenti distanze dal piano di calpestio;
- 175 mm nel caso di prese a parete (con montaggio incassato o sporgente);
- 70 mm nel caso di prese da canalizzazioni (o zoccoli);
- 40 mm nel caso di prese da torrette o calotte (a pavimento);
- quando le prese sono installate in torrette o calotte oppure in scatole di derivazione a livello del pavimento, il fissaggio al pavimento deve assicurare il grado di protezione IP 52; fanno eccezione le applicazioni su pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati)

laddove per la pulitura non è previsto lo spargimento di liquido;
- nelle autorimesse l'altezza di installazione è di 1,15 m dal pavimento;
- nelle installazioni che comportano l'innesto delle spine con l'asse verticale, è necessario assicurare la tenuta stagna alla polvere ed agli spruzzi d'acqua degli organi di presa quando la connessione è inattiva e dall'accoppiamento completo (presa e spina) quando la connessione è attiva;
- le prese a spina che alimentano elettrodomestici con elevato assorbimento di corrente (lavatrici, lavastoviglie, cucine elettriche, ecc.) devono avere un proprio dispositivo di protezione contro le sovracorrenti. Detto dispositivo può essere installato nel quadro centrale dell'appartamento utilizzatore oppure nel centralino di cucina (laddove presente);
Le prese a spina devono sempre essere provviste di un contatto di protezione da collegare al conduttore di protezione e possono essere utilizzate come dispositivi di sezionamento; in tal caso devono essere realizzate in modo da impedire qualsiasi chiusura intenzionale.
Nei circuiti protetti mediante separazione elettrica (ad esempio mediante il trasformatore d'isolamento) le prese a spina devono essere dotate di un contatto di protezione collegato al conduttore equipotenziale.
A monte delle prese a spina devono essere installati dispositivi di protezione idonei ad interrompere le correnti di sovraccarico, onde evitare riscaldamenti nocivi agli isolanti, ai collegamenti ed alle prese a spina. Tali dispositivi possono essere installati in un punto qualsiasi della conduttura purché a monte non vi siano derivazioni di alcun genere.

•SUPERAMENTO ED ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Le prescrizioni nel seguito riportate hanno l'obiettivo di ridurre le barriere funzionali che limitano o impediscono le possibilità dei portatori di handicap di interagire facilmente con l'impianto elettrico in condizioni di sicurezza, tenendo conto della probabile maggior vulnerabilità ai rischi elettrici ai quali i portatori di handicap possono essere soggetti.
In particolare è necessario:
1) rendere più facile la localizzazione e l'azionamento dei dispositivi di comando (interruttori, deviatori, pulsanti, ecc.);
2) migliorare la percezione delle segnalazioni acustico-luminose. Nei dispositivi di segnalazione degli impianti di sicurezza (ad esempio antifurto/antigas) devono sempre essere contemporaneamente presenti i segnalatori acustico e luminoso (per non-vedenti/non-udenti, ecc.);
3) dare alle persone totalmente impedite nei movimenti la possibilità di telecomandare le utenze o le segnalazioni essenziali alla sicurezza ed alla normale attività quotidiana;
4) adottare accorgimenti di sicurezza particolari e/o aggiuntivi nei locali in cui vi sono situazioni di maggior pericolo.
L'adeguamento dell'impianto elettrico alle esigenze dei portatori di handicap è ottenuto rispettando le prescrizioni aggiuntive nel seguito riportate.

Apparecchi di comando e prese

Nelle costruzioni a carattere collettivo, sociale, di interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico ed in generale negli edifici in cui si svolgono attività comunitarie secondo la definizione fornita dal D.P.R. n°384 del 13/04/1978, le apparecchiature di comando devono essere installate a un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento ed avere un tasto di manovra di altezza minima di 45 mm.
Negli edifici di edilizia residenziale convenzionata, residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata ed in generale dove stabilito dalla Legge n°13 del 9/1/89, le apparecchiature di comando devono essere installate ad una altezza compresa tra 0,75 e 1,40 m dal pavimento, mentre le prese vanno posizionate ad una altezza compresa tra 0,45 e 1,15 m dal pavimento.

Gli organi di comando devono essere facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla, impiegando tasti fosforescenti o luminosi oppure indicatori fluorescenti posti sulle placche di finitura; tali organi devono essere azionabili con leggera pressione ed essere sufficientemente robusti per resistere ad azionamenti non completamente corretti.
La configurazione e la corsa del tasto di manovra dev'essere tale da creare una sporgenza dal piano della placca, per agevolare l'utente nella manovra che deve poter essere compiuta anche da parti del corpo diverse dalle dita (palmo della mano, gomito, ecc.).
La corsa del tasto, di lunghezza non inferiore a 5 mm, non deve dar luogo ad incertezze di commutazione o ad inceppamenti.
Nella stessa scatola da incasso è vietata l'installazione degli organi di comando (pulsanti, interruttori, ecc.) con prese di corrente.

Apparecchi di segnalazione

E' opportuno che tutti gli apparecchi di segnalazione siano contemporaneamente acustici e luminosi; i segnalatori devono essere posti, nei vari locali, in posizione tale da consentire l'immediata percezione.
E' inoltre necessario lo sdoppiamento del segnalatore nei casi in cui la percezione dell'allarme sia possibile solo in alcuni locali.
L'intensità minima della segnalazione acustica, ad una distanza di 3 metri dall'attuatore, deve essere di 70 dB; per i circuiti di sicurezza e di allarme tale intensità è elevata a 80 dB.
Nel caso di utilizzo di trasformatori con suoneria incorporata, i trasformatori dovranno essere del tipo a "prova di guasto" in conformità alle Norme CEI 14-6 e successive.
La suoneria della porta d'ingresso deve avere una tonalità diversa dalle altre suonerie; le segnalazioni ottiche, poste in luoghi ben visibili, devono essere collocate ad un'altezza compresa tra 2,5 e 3 m dal pavimento.

Bagni e docce

Nei locali da bagno, in prossimità del WC e della vasca, deve essere situato un pulsante azionato da un cordone isolante, facilmente raggiungibile. Tale pulsante deve attivare un segnalatore ottico-acustico posto in un luogo atto ad essere percepito dalle persone addette all'assistenza.
Il pulsante a tasto largo dovrà essere installato in zona 2 come prescritto dall'art. 701.53 della Norma CEI 64-8/7. Nei casi in cui detto pulsante venga installato nella zona 3, il circuito di comando della apparecchiatura di segnalazione ottica e acustica può essere alimentato a 230 V purché vi sia una protezione aggiuntiva contro i contatti diretti effettuata con interruttori differenziali con $I_n < 30$ mA.

Ulteriori prescrizioni

Tutte le prese a spina devono avere un grado di protezione contro i contatti diretti non inferiore ad IPXXD (prese a spina con alveoli protetti).
L'altezza minima di installazione è di 0,45 m.
Nei locali in cui l'improvvisa mancanza dell'illuminazione può compromettere l'incolumità fisica o l'equilibrio psichico dei soggetti disabili (ad esempio: bagno, vano scale, ascensore, scantinato, ecc.) dev'essere installata, in posizione facilmente visibile, una lampada di emergenza, incassata, estraibile,portatile e dotata di batteria ricaricabile, con un'autonomia non inferiore ad un'ora e trenta minuti.

Atri e corridoi

Qualora gli apparecchi di illuminazione di tali ambienti siano comandati da interruttori a tempo, detti interruttori devono essere del tipo a riciclo.

•CONSEGNA, VERIFICHE E COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

La consegna dei lavori deve avvenire nei termini previsti dal capitolato. Dopo la data di

ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato, si dovrà procedere al collaudo degli impianti che potrà essere preceduto, su richiesta del Committente o della Ditta Appaltatrice, da una verifica provvisoria degli impianti.

Verifica provvisoria

Scopo della verifica provvisoria è accertare che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente e che siano state rispettate le norme di legge per la prevenzione degli infortuni. Nel corso della verifica provvisoria devono essere eseguiti i seguenti controlli:

- stato di isolamento dei circuiti;
- continuità elettrica dei circuiti;
- grado di isolamento e sezioni dei conduttori;
- efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto;
- efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria non ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo deve avvenire con le tempistiche e modalità indicate nel capitolato degli impianti.

Scopo del collaudo definitivo è quello di accertare che gli impianti siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato speciale d'appalto, tenendo anche conto delle eventuali modifiche concordate.

Il collaudo deve verificare la rispondenza dell'impianto alle:

- disposizioni di legge;
- prescrizioni dei VV.FF.;
- prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- Norme CEI relative al tipo di impianto.

Relativamente alla rispondenza dell'impianto alle Norme CEI, le verifiche che devono sempre essere effettuate, oltre ovviamente a quelle specifiche a seconda del tipo e della destinazione dell'impianto, sono quelle elencate nel seguito.

1) Esame a vista

L'esame a vista deve accertare:

- che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme in generale e delle Norme specifiche di riferimento per l'impianto installato;
- che il materiale elettrico sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e che non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza (occorre in particolare verificare la conformità alle prescrizioni degli art. 511.1 e 611.2 della Norma CEI 64-8);
- che le distanza delle barriere e delle altre misure di protezione siano state rispettate;
- che vi sia la presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e di interruzione;
- che la scelta delle apparecchiature sia conforme a quanto previsto nel Capitolato speciale d'appalto;
- che vi sia l'identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, l'identificazione dei comandi e delle protezioni, dei collegamenti dei conduttori;
- che sia avvenuta la fornitura degli schemi e dei cartelli ammonitori.

2) Verifica dei cavi e dei conduttori

Per i cavi ed i conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL e che siano dotati dei contrassegni di identificazione, ove prescritti.

E' poi necessario effettuare la prova della sfilabilità dei cavi; tale prova consiste nell'estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e

controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti.
La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale compresa tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.
Per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e nelle costruzioni modulari, occorre verificare il rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, nonché il dimensionamento dei tubi e/o dei condotti.

3) Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro.
La misura si effettua in corrente continua. L'apparecchio di prova deve fornire la tensione indicata nella tabella RES-IS quando eroga una corrente di 1 mA.
La misura dev'essere effettuata tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra; è raccomandata, per quanto praticamente possibile, la misura della resistenza d'isolamento tra i conduttori attivi. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura dev'essere effettuata separatamente per ogni parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

4) Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; devono essere impiegati due voltmetri della stessa classe di precisione, inseriti nei due punti prestabiliti.
Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo, si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.
Le letture dei due voltmetri devono essere eseguite contemporaneamente; successivamente si calcola la caduta di tensione percentuale.

5) Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nella Norma CEI 64-8 per gli impianti di messa a terra.
Le verifiche da effettuare sono le seguenti:
5.1) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Devono essere controllate le sezioni, i materiali e le modalità di posa nonché lo stato di conservazione dei conduttori e delle giunzioni. Si deve inoltre verificare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra ed il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina.
5.2) Misura del valore di resistenza di terra dell'impianto. A tal fine si utilizza un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro.
5.3) Verifica dei tempi di intervento dei dispositivi di massima corrente o differenziale. Per gli impianti con fornitura in media tensione, tale valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica.
5.4) Misure delle tensioni di passo e di contatto. Devono essere eseguite secondo le prescrizioni fornite dalla Norma CEI 64-8.
5.5) Verifica della continuità dei collegamenti equipotenziali. Tale verifica dev'essere eseguita nei locali da bagno tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Il controllo dev'essere effettuato prima della muratura degli apparecchi sanitari.

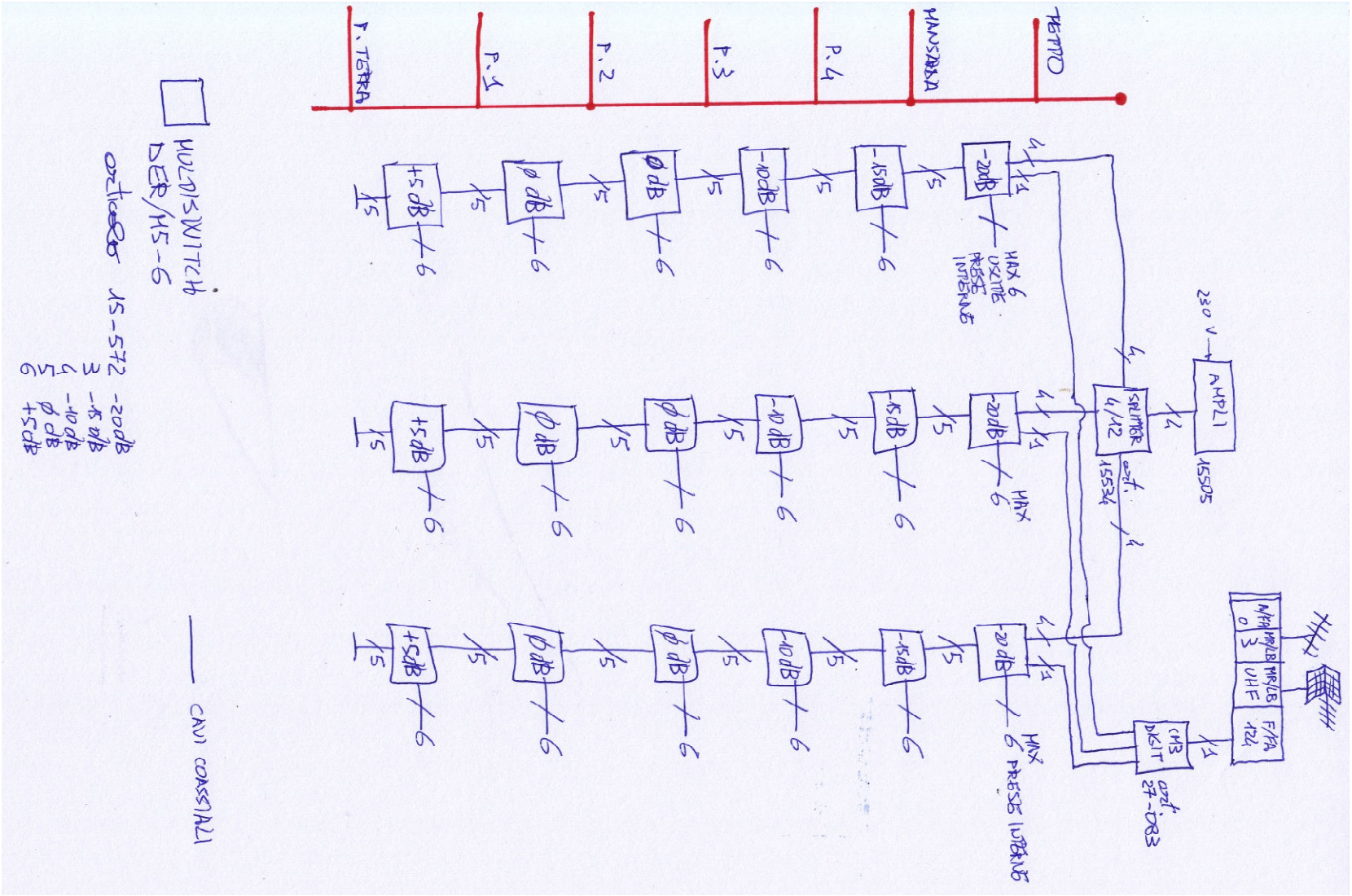
6) Altre verifiche e prove

6.1) Verifica delle protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi.
La verifica deve accertare che:
- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti.
6.2) Prove di funzionamento.
Le apparecchiature, i motori ed i relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi devono essere sottoposti ad una prova di funzionamento per controllare che essi siano montati, regolati e installati correttamente ed in conformità alle rispettive Norme.
Terminate le prove, le verifiche e tutti gli accertamenti necessari si dovrà procedere alla stesura del verbale di collaudo con l'indicazione dei risultati delle prove e di tutto quanto è emerso nel corso del collaudo.
Successivamente l'impianto potrà iniziare a svolgere il regolare servizio e lo stesso si intende in garanzia per il periodo concordato successivo alla data di approvazione del certificato di collaudo, salvo diversa disposizione.

Il Tecnico

(Ing. Gian Luca Moroni)

SCHEMA
IMPIANTO TV
CON COMPONENTI
DITTA OFFEL



RIFERIMENTO:

Edificio Madre Rubatto

Piazza S. Bernardo – Sanremo (IM)

OGGETTO:

Schema per IMPIANTO TV CONDOMINIALE

M.P.I. MORONI PENNA INGEGNERI
STUDIO TECNICO ASSOCIATO
-- Via Nino Bixio, 21/1 - 18038 Sanremo (IM) -- Tel.: 0184-578002 Fax: 0184-578002 --
WEB: www.moronipenna.com - E-MAIL: info@moronipenna.com
C.F. & P. I.V.A.: 013 067 300 84

DATA: 24/07/2012

VERSIONE: 01